



Segunda Etapa



REDAÇÃO | QUÍMICA

LEIA COM ATENÇÃO

01. Só abra este caderno após ler todas as instruções e quando for autorizado pelos fiscais da sala.
02. Preencha os dados pessoais.
03. A prova de PORTUGUÊS consiste de uma REDAÇÃO e duas QUESTÕES DISCURSIVAS, que devem ser respondidas inicialmente no rascunho e, em seguida, transcritas para a FOLHA DE REDAÇÃO e das QUESTÕES DISCURSIVAS. **Não assine a folha de redação.**
04. A prova de QUÍMICA contém 16 (dezesesseis) questões que podem ser de proposições múltiplas e/ou de respostas numéricas. Se o caderno não estiver completo, exija outro do fiscal da sala.
05. As questões de proposições múltiplas apresentam 5 (cinco) alternativas numeradas de duplo zero (0-0) a duplo quatro (4-4), podendo ser todas verdadeiras, todas falsas ou algumas verdadeiras e outras falsas. Na folha de respostas, as verdadeiras devem ser marcadas na coluna **V**, as falsas, na coluna **F**. Caso não desejar responder algum item marque a coluna **NR**.
06. As questões numéricas apresentam respostas cujos valores variam de 00 a 99 que devem ser marcados, na folha de respostas, no local correspondente ao número da questão. (COLUNA D para as dezenas e COLUNA U para as unidades. Respostas com valores entre 0 e 9 devem ser marcadas antepondo-se zero (0) ao valor, na COLUNA D).
07. Ao receber a folha de respostas, confira o nome da prova, o seu nome e número de inscrição. Qualquer irregularidade observada, comunique imediatamente ao fiscal.
08. Assinale a resposta de cada questão no corpo da prova e, só depois, transfira os resultados para a folha de respostas.
09. Para marcar a folha de respostas, utilize apenas caneta esferográfica preta e faça as marcas de acordo com o modelo (■). **A marcação da folha de respostas é definitiva, não admitindo rasuras.**
10. Não risque, não amasse, não dobre e não suje a folha de respostas, pois isto poderá prejudicá-lo.
11. Os fiscais não estão autorizados a emitir opinião nem a prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir.
12. Se a Comissão verificar que a resposta de uma questão é dúbia ou inexistente, a questão será posteriormente anulada, e os pontos a ela correspondentes, distribuídos entre as demais.

Nome: _____ Inscrição: _____

Identidade: _____ Órgão Expedidor: _____

Assinatura: _____

COMISSÃO DE PROCESSOS
SELETIVOS E TREINAMENTOS



QUESTÕES DISCURSIVAS

1ª QUESTÃO

O resultado de pesquisas econômicas mostrou que o nível educacional da população influencia o desenvolvimento do país. Deve haver, portanto, boas políticas de ensino.

Explique por que, no enunciado acima, os verbos sublinhados, de acordo com as normas da concordância, não poderiam ser flexionados no plural.

2ª QUESTÃO

Analise os dois quadrinhos da tira abaixo:



Explique, em um texto de aproximadamente cinco linhas, por que a mesma pessoa, nas duas situações de comunicação, usou formas de discurso diferentes.

QUÍMICA

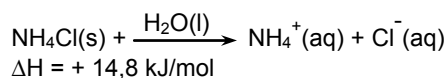
01. Quando o equilíbrio químico é alcançado por um sistema:

- 0-0) as concentrações de todas as espécies reagentes e produtos tornam-se iguais.
- 1-1) os produtos reagem com a mesma velocidade na qual são formados.
- 2-2) ambas, as reações direta e inversa, continuam após o equilíbrio ser atingido, com a mesma velocidade.
- 3-3) as concentrações das espécies nos reagentes e produtos permanecem constantes.
- 4-4) todas as espécies químicas param de reagir.

02. Na Química, os conceitos de ácido e base são estudados através das teorias de Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis, etc. O conceito de pares conjugados ácido-base é uma decorrência específica da teoria de Brønsted-Lowry e, sobre tais pares, podemos afirmar que:

- 0-0) cada par é formado pelo ácido e a base, constituintes dos reagentes, ou pelo ácido e a base, constituintes dos produtos.
- 1-1) o ácido H_2O é sua própria base conjugada.
- 2-2) o ácido e sua base conjugada diferem por um próton.
- 3-3) a base conjugada de um ácido fraco é uma base forte.
- 4-4) um ácido e sua base conjugada reagem para formar sal e água.

03. Quando NH_4Cl é dissolvido em um béquer contendo água, e dissocia-se de acordo com a equação:



podemos concluir que:

- 0-0) o processo de dissolução é endotérmico.
- 1-1) os íons aquosos contêm mais energia que o $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ isolados.
- 2-2) 14,8 kJ serão liberados na dissolução de 1 mol de $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$.
- 3-3) a dissolução do $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ em $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ provoca o esfriamento do líquido.
- 4-4) a temperatura do béquer permanecerá constante.

04. Gases, líquidos e sólidos exemplificam estados físicos da matéria e o conhecimento adequado das propriedades destes estados, permite afirmar que:

- 0-0) um gás tende a ocupar o volume total do recipiente que o contém.
- 1-1) a solubilidade de um gás em um líquido depende da pressão parcial exercida por esse gás sobre o líquido.
- 2-2) bolhas de gás tendem a elevar-se no interior de um líquido e crescem à medida que se deslocam para alcançar a superfície.
- 3-3) substâncias no estado sólido sempre têm densidade maior do que no estado líquido.
- 4-4) em um sistema constituído por dois gases, o gás com maior massa molar exerce a maior pressão parcial.

05. No decorrer do tempo, diferentes modelos foram propostos e aplicados ao estudo da estrutura do átomo. Interpretações consistentes com as idéias básicas desses modelos, permitem afirmar que:

- 0-0) a experiência de Rutherford sugere que prótons e elétrons estão distribuídos uniformemente no interior do átomo.
- 1-1) o modelo proposto por Bohr introduziu o conceito de orbital atômico.
- 2-2) energia é liberada quando um elétron migra do estado fundamental para um estado excitado.
- 3-3) o modelo mecânico-quântico do átomo define órbitas circulares, nas quais o elétron se movimenta ao redor do núcleo.
- 4-4) um dos sucessos do modelo de Bohr para o átomo foi a explicação das raias no espectro atômico do hidrogênio.

06. Entre as seguintes espécies nucleares

(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
${}_{91}^{235}\text{Pa}$	${}_{92}^{235}\text{U}$	${}_{92}^{238}\text{U}$	${}_{93}^{239}\text{Np}$	${}_{94}^{235}\text{Pu}$	${}_{94}^{239}\text{Pu}$

com representações caracterizadas pelo número de carga (número atômico) e número de massa,

- 0-0) (IV) e (VI) possuem o mesmo número de massa e são isóbaros.
- 1-1) (III) e (IV) possuem o mesmo número de nêutrons e são isótonos.
- 2-2) (I), (II) e (V) possuem o mesmo número de prótons + nêutrons e são isótopos.
- 3-3) (II) e (V) possuem o mesmo número de massa e são alótropos.
- 4-4) os constituintes dos pares [(II) e (III)] ou [(V) e (VI)] possuem a mesma carga e são isômeros nucleares.

07. O elemento carbono ($Z=6$) pode ser encontrado na forma de grafite ou diamante, entre outras. Com oxigênio molecular ($Z=8$), a combustão da grafite ou do diamante pode produzir monóxido e/ou dióxido de carbono. Sobre este assunto, é correto afirmar que:

- 0-0) grafite e diamante são variedades alotrópicas do carbono. A diferença entre elas está nas ligações químicas que os átomos de carbono realizam em cada substância.
- 1-1) grafite, diamante e dióxido de carbono são substâncias simples. Nestas substâncias encontramos somente ligações covalentes.
- 2-2) no diamante, o carbono apresenta orbitais híbridos do tipo sp^3 , enquanto que na grafite os orbitais são do tipo sp^2 .
- 3-3) o oxigênio apresenta o mesmo estado de oxidação nas moléculas de monóxido e de dióxido de carbono. Por outro lado, o carbono está mais oxidado na molécula do dióxido de carbono do que no monóxido de carbono.
- 4-4) todas as substâncias mencionadas no texto acima são covalentes apolares.

08. Os combustíveis comercializados em postos estão constantemente sendo analisados devido à alta incidência de adulterações. Gasolina e álcool devem atender a normas específicas. O teor de água no álcool é um dos principais problemas. Na gasolina, são adicionados solventes que alteram as características do produto. Analise as proposições abaixo considerando aspectos relacionados ao álcool e à gasolina.

- 0-0) Água e álcool formam uma mistura homogênea, tornando difícil uma avaliação visual da qualidade do produto.
- 1-1) Água e gasolina formam uma mistura heterogênea, o que facilitaria a identificação da fraude.
- 2-2) Uma mistura 1:1 de álcool e água deve ter a mesma densidade do álcool puro e, portanto, não pode ser identificada como produto adulterado com base na medida de densidade.
- 3-3) A destilação de gasolina adulterada com solventes pode ser uma alternativa para identificar gasolina adulterada.
- 4-4) A água pode realizar ligações de hidrogênio com o álcool, o que facilita a dissolução dela no combustível.

09. O nitrogênio ($Z=7$) é um importante constituinte dos sistemas biológicos, particularmente nas proteínas. No entanto, boa parte do nitrogênio se encontra na atmosfera na forma de molécula diatômica. Industrialmente, sua fixação se dá pela reação do nitrogênio molecular com gás hidrogênio ($Z=1$), para produzir amônia. Sobre esse assunto, analise as afirmações abaixo.

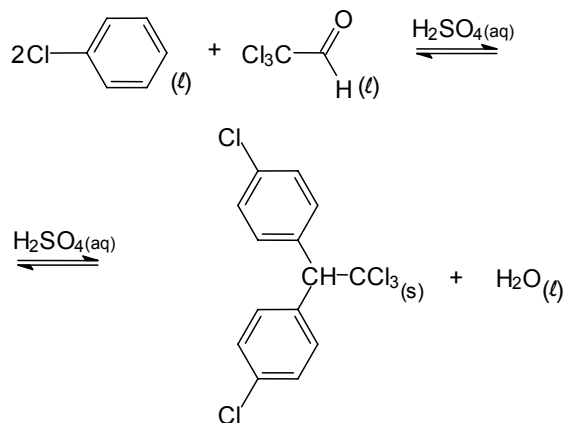
- 0-0) A reação de fixação é uma reação redox, onde o nitrogênio atua como agente redutor.

- 1-1) O átomo de nitrogênio é mais eletronegativo que o átomo de hidrogênio.
- 2-2) A molécula de nitrogênio apresenta uma ligação σ (sigma) e duas ligações π (pi).
- 3-3) Cada átomo de nitrogênio, na molécula diatômica, apresenta um par de elétrons não compartilhados.
- 4-4) Os coeficientes estequiométricos do nitrogênio, do hidrogênio e da amônia na reação de fixação, são 1, 3 e 2, respectivamente.

10. As reações químicas nem sempre atingem o equilíbrio. A velocidade com que elas ocorrem varia muito de sistema para sistema, sofrendo influência de catalisadores e da temperatura. De um modo geral:

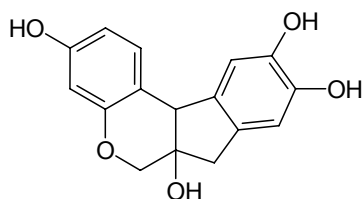
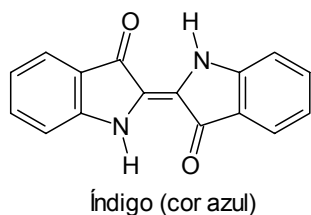
- 0-0) um catalisador permite que uma reação ocorra por um caminho de menor energia de ativação.
- 1-1) no início, a velocidade de uma reação é mais elevada porque as concentrações dos reagentes são maiores.
- 2-2) o aumento da concentração de um reagente aumenta a velocidade de uma reação porque aumenta a constante de velocidade da reação direta.
- 3-3) a constante de equilíbrio de uma reação elementar é igual à constante de velocidade da reação direta dividida pela constante de velocidade da reação inversa.
- 4-4) se uma reação apresenta grande energia de ativação, deverá também apresentar constante de velocidade de valor elevado.

11. O DDT (da sigla de Dicloro-Difenil-Tricloroetano) foi o primeiro pesticida moderno, tendo sido largamente usado após a Segunda Guerra Mundial. Analise a equação química de síntese do DDT e julgue quanto à correção dos itens a seguir.



- 0-0) O nome de um dos reagentes é clorobenzeno.
- 1-1) Quando a reação atingir o equilíbrio, as concentrações dos reagentes serão iguais a zero.
- 2-2) O ácido sulfúrico age como um catalisador.
- 3-3) O nome do DDT segundo a IUPAC é: 1,1,1-tricloro-2,2-bis(p-clorofenil)etano.
- 4-4) Esta reação é classificada como: substituição nucleofílica aromática.

12. Os compostos representados pelas estruturas abaixo são corantes bastante conhecidos. De acordo com as estruturas, analise as afirmações a seguir.



- 0-0) O índigo apresenta quatro anéis aromáticos.
 1-1) Todos os carbonos presentes na molécula do índigo possuem hibridização sp^2 .
 2-2) Todos os carbonos presentes na molécula da brasilina possuem hibridização sp^3 .
 3-3) A brasilina apresenta quatro grupos fenol.
 4-4) Na molécula do índigo, os anéis aromáticos estão conjugados entre si. O mesmo não ocorre no caso da brasilina.

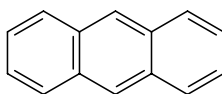
13. De acordo com as estruturas abaixo, podemos afirmar que



Ciclo-hexano



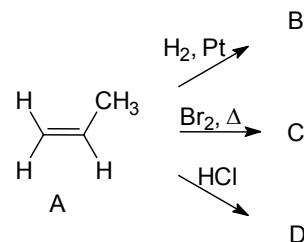
Benzeno



Antraceno

- 0-0) o ciclo-hexano e o benzeno podem ser considerados isômeros uma vez que possuem o mesmo número de átomos de carbono.
 1-1) o benzeno e o antraceno são hidrocarbonetos aromáticos.
 2-2) as moléculas de benzeno e antraceno são planas devido ao fato de possuírem todos os carbonos com hibridização sp^2 .
 3-3) a molécula do ciclo-hexano também é plana, apesar de apresentar carbonos sp^3 .
 4-4) ciclo-hexano, benzeno e antraceno apresentam, respectivamente, as seguintes fórmulas moleculares: C_6H_{12} , C_6H_6 e $C_{14}H_{10}$.

14. Os alcenos podem reagir com várias substâncias como mostrado abaixo originando produtos exemplificados como B, C e D. Sobre os alcenos e os produtos exemplificados, podemos afirmar que:



- 0-0) o alceno A descrito acima corresponde ao propano.
 1-1) o produto (B) da reação do reagente A com H_2 é o propeno.
 2-2) o produto (C) da reação do reagente A com Br_2 é o 1,2-dibromopropano.
 3-3) o produto (D) da reação do reagente A com HCl é o 2-cloropropano, pois segue a regra de Markovnikov.
 4-4) todas as reações acima são classificadas como de adição.

15. Qual deve ser a concentração, em milimol por litro, de uma solução de um ácido HA, cujo $pK_a = 6$, para que a mesma tenha um $pH = 4$?

16. O vinagre comercial contém ácido acético (CH_3COOH). Na titulação de 6,0 mL de vinagre comercial com densidade $1,01 \text{ g mL}^{-1}$, gastaram-se 10,0 mL de uma solução $0,40 \text{ mol L}^{-1}$ de hidróxido de sódio (NaOH). Qual é a porcentagem de ácido acético contido no vinagre analisado? (Dados: C = 12, H = 1 e O = 16). Anote o inteiro mais próximo.